

Evolution de la matière minérale des bourres de cocotier laissées au champ

M. OUVRIER (1), G. de TAFFIN (2)

Résumé. — Dans les conditions d'une expérience conduite en Côte d'Ivoire, la matière minérale des bourres de cocotier qu'on laisse se décomposer au champ, a diminué rapidement. Après 6 mois, 77 p. 100 du chlore a été lessivé. Pour le potassium le phénomène de lessivage a été plus lent mais régulier (28 p. 100 après 6 mois, 80 p. 100 à 16 mois). La réutilisation par le cocotier de ces éléments lessivés doit faire l'objet d'une expérimentation particulière. Les auteurs estiment que s'il n'y a pas de contrainte, notamment d'ordre phytosanitaire, le débouillage au champ doit être recommandé puisqu'il diminue les coûts de transport et assure une restitution minérale et organique.

INTRODUCTION

Le débouillage des noix de coco au pied des arbres permet de diminuer sensiblement les frais de transport de la récolte.

Le maintien des bourres dans la parcelle permet une restitution de la matière minérale et un apport de matière organique. Ce deuxième point demeure cependant assez théorique car, à ce jour, le problème de la décomposition des bourres au champ n'a pas été complètement étudié. Voici les résultats d'une première étude entreprise en ce sens sur la Station Marc-Delorme (Côte d'Ivoire), en 1981, avec des bourres de l'hybride PB-121 (ou MAWA).

I. — ÉTUDES PRÉCÉDENTES. OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES

1. — Composition des bourres.

La composition des bourres de l'hybride PB-121 a déjà été étudiée dans le cadre d'un travail sur les exportations minérales lors de la récolte. Il a été montré que le potassium et le chlore en sont les constituants les plus importants [1].

Il a été observé également des variations importantes des teneurs suivant les parcelles considérées et le niveau de fumure [2] (Tabl. I).

Préalablement à l'étude sur la décomposition des bourres, leurs deux composantes, les fibres et le parenchyme, ont été analysées :

	N	P	K	Ca	Mg
Fibres	0,19	0,011	1,343	0,065	0,057
Parenchyme	0,25	0,011	1,794	0,127	0,061

TABLEAU I. — Teneurs des bourres du PB-121 de diverses origines

(Contents of PB-121 husks from different origins)

Origine et niveau fumure (Origin and manure level)			Teneurs moyennes des bourres (Mean contents of husks) P. 100 m.s. (d.m.)	
			K	Cl
Port-Bouet S.30	(ES 173)		1,344	1,108
Port-Bouet S.30	(ES 175)		1,338	1,332
Port-Bouet 041	campagne	1979/80	1,793	1,043
	(campaign)	1980/81	1,945	1,235
		KCl 0	0,833	0,528
Port-Bouet CC 16	objet	KCl 1	1,512	1,103
	(Treatment)	KCl 2	1,982	1,355

Il apparaît que le parenchyme est le plus riche en éléments minéraux, sauf pour le phosphore et le magnésium. Ce point est intéressant puisque le parenchyme est reconnu comme étant la partie de la bourre qui se décompose le plus vite [3].

2. — Essai de lessivage.

Il est apparu également intéressant d'étudier les effets d'un lessivage artificiel des bourres.

Un échantillon de 30 bourres d'hybrides PB-121 a été placé dans un récipient en plastique et soumis à une percolation de 48 heures. Le débit de l'eau correspond à une pluviométrie de 166 mm/h. On a donc obtenu, en 48 heures, un lessivage théorique correspondant à la pluviométrie de quatre années dans les conditions de Port-Bouet (moyenne pluviométrique de 1 800 mm/an). Trente bourres hors traitement ont servi de témoin. A l'issue de deux déterminations, des pertes importantes de matière minérale pour le potassium et le chlore, ont été enregistrées (Tabl. II).

(1) IRHO, Station Cocotier Marc-Delorme (*).

(2) Directeur de la Station Cocotier Marc-Delorme (*).

(*) 07 B.P. 13 Abidjan 07 (Côte d'Ivoire).

TABLEAU II. — Résultats de l'essai préliminaire de lessivage

(Results of preliminary leaching trial)

		Teneurs des bourres (<i>Husk contents</i>) P. 100 m.s. (<i>d.m.</i>)						
		N	P	K	Ca	Mg	Cl	S
Témoin (<i>Control</i>)	1	0,29	0,013	1,747	0,105	0,069	—	—
Echantillon lessivé (<i>Leached sample</i>)	1	0,29	0,012	0,963	0,126	0,080	—	—
Témoin (<i>Control</i>)	2	0,32	0,035	2,093	0,084	0,076	1,448	0,031
Echantillon lessivé (<i>Leached sample</i>)	2	0,30	0,018	1,037	0,106	0,067	0,609	0,028

Il est évident cependant que cet essai sur 48 h ne peut reproduire ce qui se passe sur 4 ans, en conditions réelles où le facteur temps joue un rôle important avec les alternances d'humidification et de dessiccation, les variations de température et les diverses agressions du milieu.

II. — DESCRIPTION DE L'EXPÉRIENCE

L'étude de l'évolution de la matière minérale des bourres laissées au champ a été mise en place sur le bloc génétique de la Station de Port-Bouët (Côte d'Ivoire) en juin 1981.

Le dispositif statistique est un bloc de Fisher à 5 répétitions. La parcelle expérimentale comprend 50 bourres d'hybride PB-121 étalées sur le sol en conditions naturelles. La durée de stockage constitue les 7 traitements (0, 6, 16, 28, 40, 52 et 64 mois). Les bourres proviennent de la plantation industrielle voisine.

Elles sont placées sous l'ombrage d'une cocoteraie hybride de PB-121 plantée en 1974 à une densité de 160 arbres/ha.

La couverture de *Pueraria* qui subsiste sous cette cocoteraie a recouvert assez rapidement les tas de bourres.

Par ailleurs, le sol de la parcelle est moyennement colonisé par les termites *Macrotermes*.

Pendant la durée de l'expérience, la pluviométrie a été la suivante :

— Juin à décembre 1981 :	1 243 mm,
— 1982 :	2 668 mm,
— 1983 :	1 258 mm.

L'essai a donc été conduit pendant une période relativement sèche, exception faite de la très forte pluviométrie de mai-juin-juillet 1982.

A la mise en place de l'expérience, on détermine le poids frais sur les 50 bourres constituant la parcelle expérimentale et le poids sec sur un sous-échantillon constitué de tranches prélevées sur chaque bourre. Chaque sous-échantillon est séché, pesé et broyé avant expédition au laboratoire pour analyse.

III. — RÉSULTATS

On ne donne ci-dessous que les résultats des prélèvements de 0, 6, 16 et 28 mois.

1. — Evolution de la matière sèche (Tabl. III).

En moyenne, au bout de 28 mois, le poids sec des bourres a diminué de moitié, bien que la baisse de la matière sèche soit très variable d'un bloc à l'autre.

Physiquement, les bourres ont beaucoup changé après 28 mois. Les fibres sont toujours bien visibles, mais l'ensemble fibre/parenchyme est devenu friable et spongieux.

De fortes différences d'aspect sont également notées d'une bourre à l'autre en fonction notamment de sa position dans le tas (orientation proximité du sol ou de la légumineuse, présence ou non de termites).

TABLEAU III. — Poids de matière minérale pour 50 bourres

(Weight of mineral elements for 50 husks) — g —

Objets (<i>Treatments</i>)	Poids secs (<i>Dry weights</i>)	N	P	K	Ca	Mg	Na	Cl	S
Témoin (<i>Control</i>)	10 239	33,33	2,51	82,70	8,24	7,71	8,27	30,34	7,17
6 mois (<i>months</i>)	12 023	42,76	2,46	58,29	12,00	10,19	6,87	6,75	7,88
16 mois (<i>months</i>)	8 635	42,44	2,74	16,31	19,06	10,47		1,07	6,35
28 mois (<i>months</i>)	5 506	25,34	0,86	9,64	15,00	9,08	1,25	4,43	3,08

TABLEAU IV. — Teneurs des bourres (*Contents of husks*) P. 100 m.s. (*d.m.*)

Objets (<i>Treatments</i>)	N	P	K	Ca	Mg	Na	Cl	S
Témoin (<i>Control</i>)	0,326	0,025	0,805	0,080	0,075	0,081	0,297	0,070
6 mois (<i>months</i>)	0,357	0,025	0,487	0,101	0,085	0,057	0,055	0,056
16 mois (<i>months</i>)	0,493	0,032	0,187	0,222	0,122		0,012	0,074
28 mois (<i>months</i>)	0,466	0,016	0,173	0,274	0,166	0,023	0,080	0,056

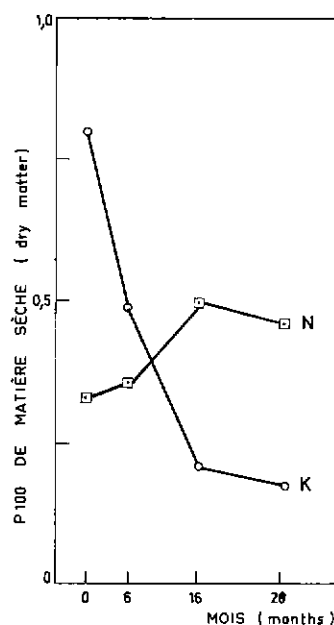


Fig. 1.

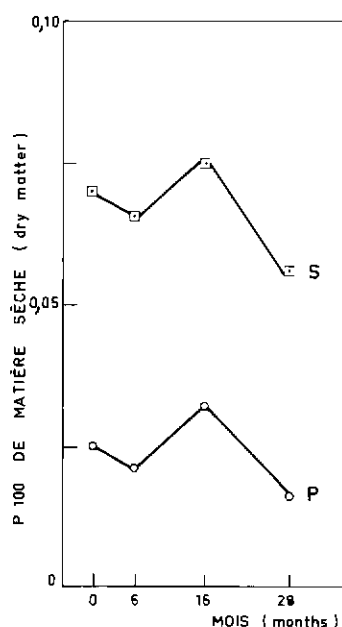


Fig. 2

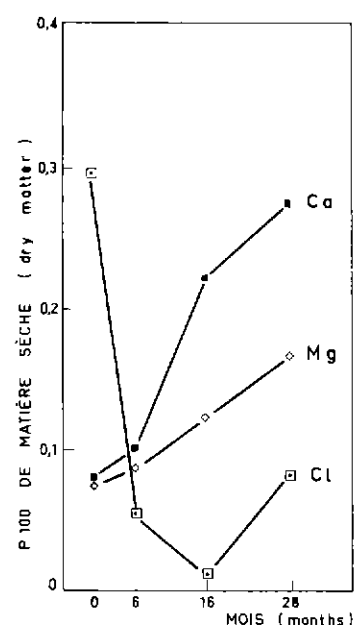


Fig 3

Evolution des teneurs dans la bourre (*Evolution of contents in the husk*).

2. — Variations des teneurs (Tabl. IV et Fig. 1, 2, 3).

Pour le potassium et le chlore, les teneurs baissent immédiatement (dès 6 mois).

Pour les autres éléments, elles augmentent ou varient peu à 6 mois et augmentent toujours à 16 mois.

De 16 à 28 mois, on observe une diminution importante pour le phosphore et le soufre, légère pour l'azote, tandis que les teneurs en calcium et magnésium continuent à monter.

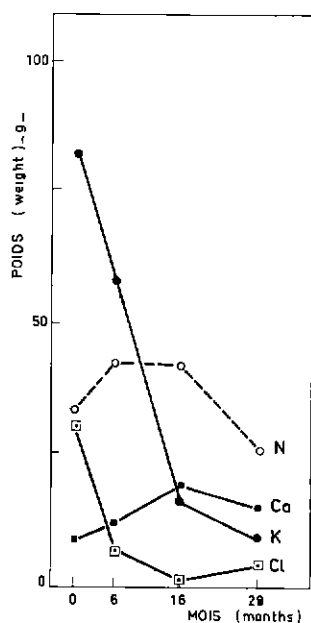
Il faut signaler par ailleurs une légère augmentation des teneurs en chlore entre 16 et 28 mois.

3. — Evolution de la matière minérale.

Les figures 4 et 5 illustrent, en partant du tableau III, l'évolution pour tous les éléments. On retrouve les mêmes groupes que pour les teneurs.

Le potassium et le chlore diminuent très rapidement. Le calcium et le magnésium ne varient pratiquement pas.

Pour les autres éléments, il faut attendre 28 mois pour avoir une diminution significative.



◀ Fig. 4.

Poids de matière minérale pour 50 bourres
(*Weight of mineral elements for 50 husks*).

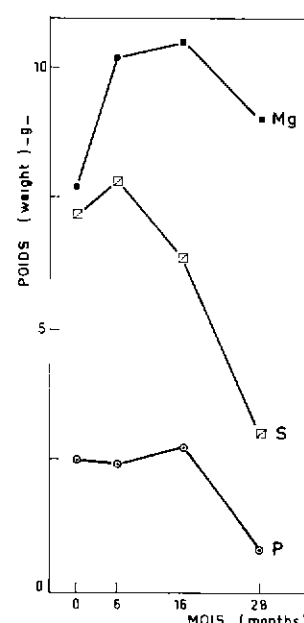


Fig 5 ▶

IV. — DISCUSSION

L'écrasement des bourres par le passage de tracteurs n'est pas intervenu dans le cadre de l'essai.

La baisse des teneurs en K et Cl peut être logiquement reliée au phénomène de lessivage.

Dans la baisse de la matière minérale totale, divers autres phénomènes accompagnant la décomposition doivent intervenir. L'un des plus évidents est l'action des termites. Il a été constaté que les tas les plus colonisés sont ceux dont l'évolution de la matière minérale a été la plus rapide.

On a noté également la présence de racines de cocotiers ou de légumineuses dans certaines bourres.

Les mécanismes de décomposition des bourres doivent donc être complexes, d'où les variations particulières observées pour les éléments P, S et surtout N, Ca et Mg.

Les chiffres obtenus doivent être considérés comme valables, uniquement dans les conditions de l'essai. Ils ne peuvent être extrapolés à des zones, par exemple, plus sèches ou à végétation sous cocoteraie très différente, n'assurant pas un recouvrement complet des tas de bourres. Ils ne peuvent être extrapolés également aux demi-noix cassées, la présence de la coque modifiant complètement les phénomènes de lessivage et de décomposition.

CONCLUSION

Dans les conditions de cette expérience conduite en Côte d'Ivoire, la matière minérale totale des bourres laissées au champ a diminué rapidement.

Le phénomène de lessivage concerne surtout deux éléments importants pour l'agronome, le **potassium** et le **chlore**.

Le chlore disparaît très rapidement puisque, au bout de 6 mois, 77 p. 100 sont lessivés. Ensuite, les différences observées ne sont plus significatives.

Le potassium disparaît plus lentement, mais de façon très régulière jusqu'à 28 mois : 28 p. 100 après 6 mois, 80 à

16 mois et 88 p. 100 après 28 mois. La différence entre 16 et 28 mois n'est également pas significative.

L'évolution des teneurs et de la masse minérale correspondant aux autres éléments est plus complexe, en relation sans doute avec les divers mécanismes qui interviennent dans la décomposition des bourres. Parmi ceux-ci, on a noté lors de l'expérience, l'intervention de termites et de racines, soit de cocotier, soit de *Pueraria javanica* ; également, des contaminations des bourres par le sol, ou les aérosols, ne sont pas exclues.

Il y a tout lieu de penser que les éléments K et Cl rapidement lessivés, sont réassimilés par le cocotier. En effet, sur toutes les plantations industrielles de Côte d'Ivoire où la méthode du débouillage au champ a été adoptée, une nutrition optimale dans ces deux éléments a été maintenue, avec une **diminution sensible** des apports de chlorure de potassium.

Ce point mérite cependant de faire l'objet d'une expérimentation particulière.

De même, il est nécessaire d'étudier l'influence améliorante des restitutions organiques provenant des bourres laissées au sol.

L'objectif de cet article est de prouver au planteur que les bourres de sa cocoteraie sont *a priori* recyclables, sans passer par le brûlage qui détruit la matière organique.

Pour une plantation produisant 15 000 noix/ha/an, ou 3 t de coprah, le stock de potassium et de chlore contenu dans les bourres représente de 21 à 42 kg de chlorure de potassium dont on est maintenant certain qu'ils peuvent être restitués assez rapidement au sol. Les conditions de cette restitution dépendront des facteurs, tels que pluviométrie, flore sous cocoteraie, faune du sol, propres à chaque situation.

Dans la plupart des cas, le planteur, soucieux de diminuer ses coûts d'exploitation et de **maintenir son capital sol**, aura intérêt à débouiller au pied des arbres et à maintenir les bourres dans les parcelles.

Dans certains cas cependant, cette pratique est exclue comme, par exemple, dans les atolls du Pacifique où les tas de bourres favorisent la pullulation des rats.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] OUVRIER M. et OCHS R. (1978). — Exportations minérales du cocotier hybride Port-Bouët 121 (bilingue fr.-angl.). *Oléagineux*, N° 8-9, 33, p. 437-443.
- [2] OUVRIER M. (1984). — Exportation par la récolte du cocotier PB-121 en fonction de la fumure potassique et magnésienne (bilingue fr.-angl.). *Oléagineux*, 40, N° 5, p. 263-271.
- [3] GRIMWOOD B. E. (1975). — *Coconut Palm Products*. F.A.O., Rome, Ital., Agricultural Development Paper n° 99, 261 p.

SUMMARY

Evolution of mineral elements of coconut husks left in the field.

M. OUVRIER, G. de TAFFIN, *Oléagineux*, 1985, 40, N° 8-9, p. 431-436.

Under the conditions of an experiment carried out in the Ivory Coast, mineral elements of coconut husks left to decompose in the field diminished rapidly. After 6 months, 77 p. 100 Cl had been leached. For K, the leaching phenomenon was slower, but regular (28 p. 100 after 6 months, 80 p. 100 after 16 months). Special experiments should be carried out to learn how the coconut reuses these leached elements. The authors feel that if no constraints exist, notably phytosanitary, dehusking in the field should be recommended since it reduces transport costs and ensures mineral and organic restoration.

RESUMEN

Evolución de la materia mineral de las fibras de cocotero que han quedado en el campo.

M. OUVRIER, G. de TAFFIN, *Oléagineux*, 1985, 40, N° 8-9, p. 431-436.

En las condiciones de un experimento realizado en Costa de Marfil, la materia mineral de las fibras de cocotero abandonadas en el sitio para que se descompusiera, disminuyó rápidamente. A los 6 meses el 77 p. 100 del cloro quedó lixiviado. El fenómeno de lixiviación ha sido más lento para el potasio, quedando regular sin embargo (con un 28 p. 100 después de 6 meses, y un 80 p. 100 a los 16 meses). Se necesita una experimentación especial para estudiar la nueva utilización por el cocotero de estos elementos lixiviados. Los autores consideran que si no hay limitación, principalmente de tipo sanitario, conviene recomendar el desfibrado en el campo, puesto que disminuye los costos del transporte y permite una restitución mineral y orgánica.

Evolution of mineral elements of coconut husks left in the field

M. OUVRIER (1) and G. de TAFFIN (2)

INTRODUCTION

Dehusking coconuts at the foot of trees considerably reduces harvest transporting costs. Leaving the husks in the field restores mineral elements and provides organic material. Nonetheless, this second point remains quite theoretical, because up until now, the problem of husk decomposition in the field has not been completely examined. The present article gives results of an initial study undertaken at the Marc Delorme Station (Ivory Coast) in 1981, using the husks of the hybrid PB-121 or MAWA.

I. — EARLIER STUDIES AND PRELIMINARY OBSERVATIONS

1. — Husk composition.

The composition of MAWA husks was studied previously while examining mineral exports during harvest. It was shown that K and Cl are the elements most present [1].

Considerable variations in content were also observed, depending on the plots considered and the manure level [2] (Table I).

Prior to the husk decomposition study, the two constituent parts of the husk (fibers and the parenchyma) were analysed :

The parenchyma is richer in mineral elements, except for P and Mg. This is interesting since general knowledge asserts that the parenchyma decomposes faster than the fibers [3].

	N	P	K	Ca	Mg
Fibers	0.19	0.011	1.343	0.065	0.057
Parenchyma	0.25	0.011	1.794	0.127	0.061

2. — Leaching test.

Studying the effects of artificial leaching of the husks also seemed worthwhile. A sample of 30 MAWA husks was placed in a plastic recipient and was subjected to percolation for 48 hours. Water flow equaled rainfall of 166 mm/h. In 48 hours, theoretical leaching was obtained, which corresponded to 4 years of rainfall under Port-Bouët conditions (Mean rainfall is 1 800 mm/yr). Thirty unleached husks were used as a control. After 2 tests, considerable losses in K and Cl were recorded (Table II).

Nevertheless, this 48 hour trial obviously cannot reproduce what actually happens over a 4 year period under natural conditions, where the time factor plays an important role, in conjunction with alternating humidification and drying, temperature variations and miscellaneous environmental disturbances.

II. — EXPERIMENT DESCRIPTION

To study the evolution of mineral elements of coconut husks left in the field, a trial was set up on the genetic block at the Port-

Bouët Station (Ivory Coast) in June 1981. The statistical design is a Fisher block with 5 replications. The experimental plot includes 50 MAWA husks, spread over the soil under natural conditions. The 7 treatments involved the following storage periods (0, 6, 16, 28, 40, 50 and 64 months). The husks come from the neighbouring commercial plantation.

They are placed under the shade of a MAWA coconut grove planted in 1974 at a density of 160 trees/ha.

The existing *Pueraria* cover crop quite quickly covered up the mounds of husks. The soil has an average number of *Macrotermes* termites.

During the experiment, rainfall was as follows :

- June to December 1981 : 1 243 mm,
- 1982 : 2 668 mm,
- 1983 : 1 258 mm.

Hence, the trial was carried out during a relatively dry period, with the exception of heavy rainfall in May-June-July 1982.

When the trial was set up, the fresh weight of the 50 husks making up the experimental plot was determined, as well as the dry weight from sub-samples taken from sections of each husk. Each sub-sample was dried, weighed and ground before dispatch to the laboratory for analysis.

III. — RESULTS

The results below only concern the 0, 6, 16 and 28 months treatments.

1. — Evolution of dry matter (Table III).

On average, after 28 months, the dry weight of the husks had dropped by half, though the reduction in dry matter varied from one block to the next.

Physically, the husks had considerably changed after 28 months. The fibers were still clearly visible but had become, along with the parenchyma, spongy and friable. Considerable differences in appearance were also noted from one husk to the next, chiefly depending on its position in the mound (orientation, proximity to ground or legume cover, presence or not of termites).

2. — Content variations (Table IV, Figure 1, 2, 3).

For K and Cl, contents dropped immediately (from 6 months).

The other elements hardly increased or varied at 6 months, but always increased at 16 months. From 16 to 28 months, a major reduction in P and S and a slight reduction in N was observed, whilst the contents in Ca and Mg continued to increase.

In addition, there was a slight increase in Cl content between 16 and 28 months.

3. — Evolution of mineral elements.

Figures 4 and 5, based on Table III, show evolution for all the elements. The pattern is similar to that for contents. K and Cl drop rapidly. Ca and Mg hardly vary. For the other elements, it takes 28 months before a significant reduction is observed.

(1) IRHO, Marc-Delorme Coconut Research Station (*).

(2) Managing Director of Marc-Delorme Coconut Research Station (*).

(*) 07 BP 13 Abidjan 07 (Ivory Coast).

IV. — DISCUSSION

In this trial, the husks were not crushed by the passage of tractors.

The reduction in K and Cl contents can logically be attributed to the leaching phenomenon.

As concerns drops in all mineral elements, various other phenomena linked with decomposition intervene. One of the most obvious is termite action. The most colonized mounds were also those whose mineral elements evolved the quickest.

The presence of coconut or legume cover roots was also noted in certain husks.

Decomposition mechanisms must therefore be complex, which explains the specific variations observed for P, S and especially N, Ca and Mg.

The figures obtained should be considered as valid for trial conditions only. They cannot be applied, for example, to drier zones, or to those whose vegetation under coconut is very different and does not ensure complete coverage of the mounds of husks. Nor can they be applied to broken half-nuts, as the shell completely modifies leaching and decomposition phenomena.

CONCLUSION

Under the conditions of this experiment set up in the Ivory Coast, total mineral elements of coconut husks left in the field dropped quickly.

The leaching phenomenon especially concerns the 2 important agronomical elements, **K and Cl**.

Cl disappeared rapidly, since after 6 months 77 p. 100 was leached. After this, differences observed were no longer significant.

K disappeared more slowly, but regularly up until 28 months :

28 p. 100 after 6 months, 80 p. 100 at 16 months and 88 p. 100 after 28 months. The difference between 16 and 28 months was, as above, insignificant.

The evolution of contents and of the mineral mass of the other elements is more complicated, and undoubtedly linked to various mechanisms involved in husk decomposition. Among these, as observed during the experiment, termite action and root development (coconut of *Pueraria javanica*), are important, but other factors, such as contamination of the husks by the soil or the air are not excluded.

There is every reason to believe that K and Cl, quickly leached, are re-assimilated by the coconut. In effect, on all the commercial plantations in the Ivory Coast, where dehusking in the field has been adopted, optimum nutrition in these 2 elements has been maintained, with a **considerable reduction** of KCl fertilizer applications. This point merits particular experimentation.

By the same token, further studies should be carried out on the positive influence of organic material coming from husks left in the field.

The purpose of this article is to prove to the planter that husks can *a priori* be recycled without burning, which destroys organic matter.

For a plantation producing 15 000 nuts/ha/yr, or 3 tonnes of coprah, the stock of K and Cl contained in the husks represents from 21 to 42 kg of KCl, which, it is now sure, can quite quickly be restored to the soil. Conditions for this restoration depend on factors such as rainfall, flora under coconut and soil fauna, all of which can change from one place to another.

In most cases, the planter who wants to reduce operating costs while **maintaining his soil capital**, would be advised to dehusk at the foot of the trees and to keep the husks in the field.

Nonetheless, this practice is not recommended under certain conditions, as for example in the Pacific atolls, where mounds of husks attract rats.

**FAUGÈRE
&
JUTHEAU**

ASSUREURS - CONSEILS

13, rue de la Ville-l'Evêque
75360 PARIS Cedex 08 -

Tél. (1) 42 68 15 00

SODECI

société de développement
des cultures industrielles

23, rue de l'Amiral-d'Estaing
75116 PARIS - Tél. : 47 23 72 30
Télex Sofifom 610581 F

Représentant en France
de
SODECI INTERNATIONAL

Spécialisée dans l'agro-industrie tropicale pour
toutes opérations de création, de réhabilitation
et de gestion de Plantations.

Groupe **SOFFO/SIPH** présent en Afrique
notamment au Cameroun, au Congo, en Côte
d'Ivoire, au Gabon et au Liberia.